

BRIDGE GIRDER VIBRATION DAMPING DEVICE

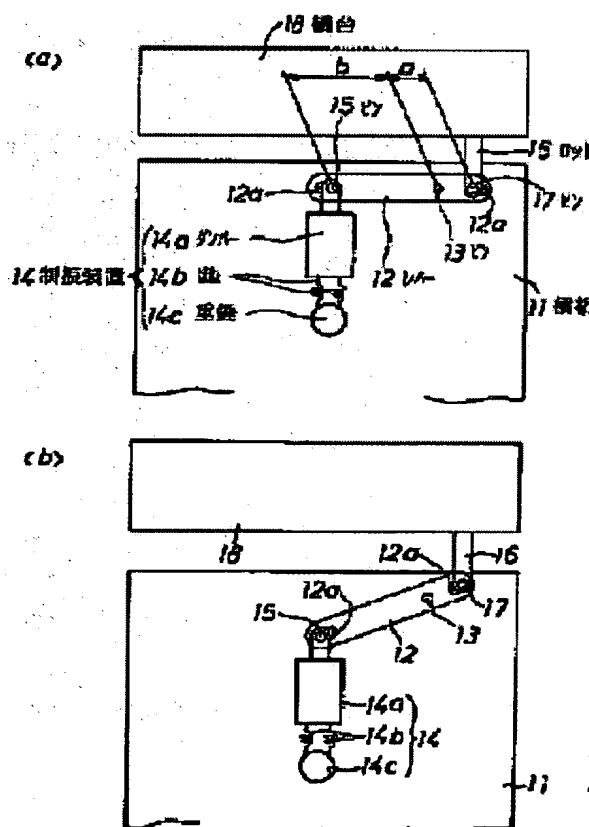
Patent number: JP11229319
Publication date: 1999-08-24
Inventor: MIYAGAWA KAZUO; IZAWA MAMORU;
TONEGAWA TARO; SATO TAKEYOSHI; SUZUKI
TAKEYASU; KANEKO HOMARE; KATSUKAWA
FUJITA
Applicant: SUMITOMO METAL IND LTD;; KUMAGAI GUMI CO
LTD
Classification:
- international: E01D1/00; E01D19/04; E04H9/02
- european:
Application number: JP19980031249 19980213
Priority number(s):

View INPADOC patent family


Abstract of JP11229319

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bridge girder vibration damping device which can solve the problems posed by a frame, by eliminating the frame, and which can further enhance damping efficiency.

SOLUTION: A lever 12 is pivoted to the inside of a bridge girder 11, and a damping device 14 which is free to move relative to the bridge girder 11 is directly pivoted to one end of the lever 12 while a rod 16 attached to an abutment 18 at the other end is directly pivoted to the other end of the lever 12. The damping device 14 comprises a damper 14a and a weight 14c coupled to the damper 14a via a spring 14b. Thus, because a damper main body serves also as a frame receiving the reactions of an



BEST AVAILABLE COPY

· elastic element and the  per, a
· simplified structure is provided, design
for damping is easily achieved, and a
lightweight weight becomes usable.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-229319

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51) Int.Cl.⁹
E 0 1 D 1/00
19/04
E 0 4 H 9/02

識別記号
1 0 1
3 4 1

F I
E 0 1 D 1/00
19/04
E 0 4 H 9/02

Z

1 0 1

3 4 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-31249

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月13日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(71) 出願人 000001317

株式会社熊谷組

福井県福井市中央2丁目6番8号

(72) 発明者 宮川 一夫

大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号

住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品
事業所内

(74) 代理人 弁理士 溝上 満好 (外1名)

最終頁に続く

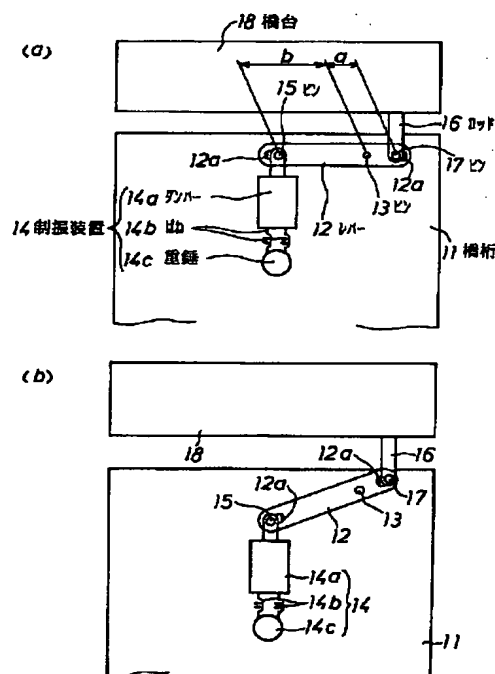
(54) 【発明の名称】 橋桁の振動減衰装置

(57) 【要約】

【課題】 フレームをなくしてフレームによって起こされる問題をなくすると共に、更なる減衰効率の向上を図ることができる橋桁の振動減衰装置を提供すること。

【解決手段】 橋桁11の内側にレバー12を枢着すると共に、このレバー12の一方端部には橋桁11と相対移動が自在な制振装置14を、また、他方端部には他端が橋台18に取付けられたロッド16を、夫々直接枢着する。制振装置14は、ダンパー14aにばね14bを介して連結された重錘14cとで構成する。

【効果】 弾性体及びダンパーの反力を受けるフレームをダンパー本体に兼ねさせたので、構造が簡素化して制振設計が容易に行えとと共に、重錘も軽いものが使用できるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 橋台又は橋脚、或いは、橋桁の内側にレバーを枢着すると共に、このレバーの一方端部には橋台又は橋脚、或いは、橋桁と相対移動が自在な制振装置を、また、他方端部には他端が橋桁或いは橋台又は橋脚に取付けられたロッドを、夫々直接或いはリンクを介して枢着してなり、前記制振装置は、ダンパーに弾性体を介して連結された重錘とで構成されていることを特徴とする橋桁の振動減衰装置。

【請求項2】 レバーの枢支部及び必要に応じてリンクの枢支部に転がり軸受を介設したことを特徴とする請求項1記載の橋桁の振動減衰装置。

【請求項3】 レバーとロッドの枢支部、或いは、レバーとロッドに枢支されたリンクの枢支部に球面転がり軸受を介設したことを特徴とする請求項1記載の橋桁の振動減衰装置。

【請求項4】 レバーとロッドの枢支部、或いは、レバーとロッドに枢支されたリンクの枢支部を、転がり軸受に代えて球面転がり軸受を介設したことを特徴とする請求項2記載の橋桁の振動減衰装置。

【請求項5】 制振装置の移動を転がり軸受を用いた車輪によって行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか記載の橋桁の振動減衰装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、構造の簡素化と更なる減衰効率の向上を図ることができる橋桁の振動減衰装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】構造物の振動制御方法としては、①構造物の振動周期に同調させた付加振動系を取付け、構造物の振動エネルギーを前記付加振動系の振動エネルギーに転換し、さらにこの付加振動系の減衰機構にて前記振動エネルギーを吸収させる方法や、②建築構造物の地震による振動の制御方法として、振り子とてこの作用を利用した方法、等がある。

【0003】しかしながら、①の方法は地震のような衝撃的な振動に対しては制振効果が不十分であり、また、②の方法は橋桁の振動減衰手段として採用した場合には、橋桁の内部空間に振り子を設置するのが困難である。

【0004】そこで、本出願人の内の1名は、特開平8-120619号において、地震等により橋桁が振動した時にも、橋桁の振動を速やかに減衰させることができる橋桁の振動減衰装置を提案した。

【0005】特開平8-120619号において提案された橋桁の振動減衰装置は、図9の力学モデルに示すように、橋台や橋脚等の橋桁支点部1の橋桁内側部位にレバー2を枢着し、重錘3と、この重錘3の両端を支持するばね4と、重錘3の振動エネルギーを吸収するための

ダンパー5と、前記ばね4及びダンパー5の反力を受けるフレーム6とからなる制振装置7を移動自在に設け、この制振装置7を前記レバー2の一端部に係止すると共に、この制振装置7の両端部にばね8を介装して該ばね8を橋桁9に固定し、さらに、前記橋桁支点部1に連結されたロッド9を前記レバー2の他端部に係止した構成である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した特開平8-120619号で提案された橋桁の振動減衰装置は、理論上は地震等により橋桁が振動した時にも、橋桁の振動を速やかに減衰させることができるものではあるが、フレームが必須の構成要件であるので、スペース上から桁幅の狭い橋桁には設置できず、また、必然的に重たい重錘が必要となる、という問題を内在していた。

【0007】加えて、ロッドやレバーの枢着部には、ピンを採用しているのみであるから、レバー回転時における抵抗が大きくなって、所期の振動減衰効果が得られないという問題や、橋台や橋脚と橋桁の上下方向の相対変位、すなわち、ピンの軸方向の変位に対しては追従できないという問題が有る。また、特開平8-120619号で提案された橋桁の振動減衰装置では、制振装置を円滑に移動させることが必須の要件であるが、制振装置を円滑に移動させるための具体的な構成については、全く明らかにされていない。

【0008】本発明は、上記した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、フレームをなくしてフレームによって引起こされる問題をなくすると共に、更なる減衰効率の向上を図ることができる橋桁の振動減衰装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係る橋桁の振動減衰装置は、弾性体及びダンパーの反力を受けるフレームをダンパー本体に兼ねさせた構成としている。そして、このようにすることで、構造が簡素化して制振設計が容易に行えると共に、重錘も軽いものが使用できるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る橋桁の振動減衰装置は、橋台又は橋脚、或いは、橋桁の内側にレバーを枢着すると共に、このレバーの一方端部には橋台又は橋脚、或いは、橋桁と相対移動が自在な制振装置を、また、他方端部には他端が橋桁或いは橋台又は橋脚に取付けられたロッドを、夫々直接或いはリンクを介して枢着してなり、前記制振装置は、ダンパーに弾性体を介して連結された重錘とで構成したものである。

【0011】本発明に係る橋桁の振動減衰装置によれば、弾性体及びダンパーの反力を受けるフレームをダンパー本体に兼ねさせたので、構造が簡素化して制振設計が容易に行えると共に、重錘も軽いものが使用できるよ

うになる。

【0012】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバーの枢支部及び必要に応じてリンクの枢支部に転がり軸受を介設すれば、レバーが回転する際の抵抗がより少なくなるので、設計値に近い振動減衰効果が得られるようになる。

【0013】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバーとロッドの枢支部、或いは、レバーとロッドに枢支されたリンクの枢支部に球面転がり軸受を介設すれば、橋台又は橋脚と橋桁に上下方向の相対変位があった場合にも、追従が可能となる。

【0014】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置における制振装置の移動を転がり軸受を用いた車輪によって行へば、制振装置の移動時における抵抗を最大限減少させることができるので、振動減衰効果の低下を防止することができる。

【0015】上記した本発明に係る橋桁の振動減衰装置では、地震等により橋桁が振動した場合には、振動に伴って重錘が振動して慣性力を発生する。この慣性力が弾性体、ダンパーを介してレバーの一方端部に伝えられると、レバーは橋桁との枢着部を中心として回転しようとするので、レバーの他方端部に橋台又は橋脚からの反力が生じる。従って、重錘の慣性力に前記反力が加わって、橋桁により大きな制振力を作用させることになる。

【0016】また、橋桁に作用する振動エネルギーは、前記した重錘の振動エネルギーに転換され、一方、重錘の振動エネルギーはダンパーによって吸収されるので、重錘の振動は短時間で減衰し、これに伴って橋桁の振動も早期に減衰する。

【0017】

【実施例】以下、本発明に係る橋桁の振動減衰装置を図1～図8に示す実施例に基づいて説明する。図1は請求項1における本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバー方式の力学モデルを示した平面図で、(a)は中立時、(b)は振動発生時、図2は請求項1における本発明に係る橋桁の振動減衰装置のリンク方式の力学モデルを示した平面図で、(a)は中立時、(b)は振動発生時、図3は請求項5における本発明に係る橋桁の振動減衰装置の具体的モデルを示した平面図、図4は図3の矢視A-A図、図5の(a)は図3の矢視B-B図、(b)は図3の矢視C-C図、図6は図3におけるレバー部近傍を拡大した図で、(a)は平面図、(b)はレバーを側面方向から見た図、図7の(a)は図6の矢視A-A図、(b)は図6の矢視B-B図、図8は図3における制振装置の車輪部の拡大断面図である。

【0018】図1において、11は例えば橋桁であり、その内側にレバー12の中間部をピン13によって枢着している。そして、このレバー12の一方端部には制振装置14がピン15によって枢着されている。この制振装置14は、ダンパー14aに、弾性体例えばばね14

bを介して重錘14cが連結された構成であり、橋桁11と相対移動が自在なように成されている。

【0019】16は前記レバー12の他方端部にピン17によって枢着されたロッドであり、このロッド16は例えば橋台18に取付けられている。上記した図1はレバー12の一方端部に制振装置14を、また、他方端部にロッド16を直接枢着した構成であるが、この場合には、レバー12のこれら枢着部位には長孔12a、12bを設ける必要がある。これに対して、図2に示したように、レバー12と制振装置14やロッド16の間にリンク19a、19bを介在させれば、レバー12に長孔12a、12bを設ける必要がなくなると共に、レバー12の回転がより円滑に行えるようになる。

【0020】次に、レバー12の一方端部に制振装置14を、また、他方端部にロッド16を直接枢着した本発明に係る橋桁の振動減衰装置の具体的モデルを、図3～図8に基づいて説明する。この図3～図8に示す具体的モデルにおいては、図1及び図2で説明したロッド16をブラケット20とし、このブラケット20とレバー12の枢着部には、図7(a)に示すように、球面転がり軸受21を介設し、橋台18と橋桁11との上下方向の相対変位にも容易に追従できるものを開示している。

【0021】また、この具体的モデルでは、図7(a)(b)に示すように、レバー12と橋桁11との枢着部、及びレバー12と制振装置14との枢着部に、夫々転がり軸受22a、22bを介設し、レバー12がピン13を中心として回転する際の抵抗を少なくするものを開示している。

【0022】14fはダンパー14aの本体の両側に配置されたゴムパッドであり、図1や図2の力学モデルで説明したばね14bに代わるものである。そして、制振装置14は、これらのゴムパッド14fに夫々重錘14cを取付けた構成であり、この重錘14cの外側には、図8に示すように、転がり軸受14dを用いた車輪14eが取付けられ、例えば橋桁11に設けたガイドレール11aに案内されて移動し、制振装置14の移動時における抵抗を減少させるものを開示している。なお、本実施例では2つの重錘14cは一体で移動するように、一体に連結したものを示している。

【0023】本発明に係る橋桁の振動減衰装置は上記した構成であり、次に地震等により橋桁11が振動した場合の動きについて説明する。図1(a)に示す中立時から、地震等により橋桁11が振動した場合には、ピン13とピン17間の距離をa、ピン13とピン15間の距離をbとした場合、橋桁11の変位に対してダンパー14aがb/a倍変位する。そして、ダンパー14aの変位に伴い、転がり軸受14dを用いた車輪14eによって、ゴムパッド14fを介して重錘14cが滑らかに振動して慣性力を発生する(図1(b)参照)。

【0024】この慣性力がゴムパッド14f、ダンパー

14aを介してレバー12の一方端部に伝えられると、レバー12はピン13を中心として滑らかに回転しようとするので、レバーの他方端部に橋台18からの反力が生じる。従って、重錘14cの慣性力に前記反力が加わって、ピン13を介して橋桁11により大きな制振力を作用させることになる。

【0025】また、橋桁11に作用する振動エネルギーは、前記した重錘14cの振動エネルギーに転換され、一方、重錘14cの振動エネルギーはダンパー14aによって吸収されるので、重錘14cの振動は短時間で減衰し、これに伴って橋桁11の振動も早期に減衰する。この振動の減衰時、橋台18と橋桁11に上下方向の相対変位があった場合にも、球面転がり軸受21の作用によって追従が可能となる。

【0026】図3～図8に示した実施例では、レバー12の一方端部に制振装置14を、また、他方端部にロッド16を直接枢着したものについて説明したが、図2に示したような、レバー12と制振装置14やロッド16の間にリンク19a、19bを介在させものでも良いことは言うまでもない。

【0027】この場合、レバー12とブラケット20（ロッド16）に枢支されたリンク19aの両端の枢支部に球面転がり軸受21を介設すれば、橋台18と橋桁11との上下方向の相対変位に対する追従量がより大きくなる。

【0028】なお、本実施例では、枢支部全てに球面転がり軸受21或いは転がり軸受22a、22bを介設したものについて説明したが、橋台18と橋桁11との上下方向の相対変位に対する追従を考慮しなくても良い場合には、球面転がり軸受21は介設しなくても良い。また、レバーが回転する際の抵抗の若干の増加を考慮しない場合には、転がり軸受22a、22bは介設しなくても良い。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る橋桁の振動減衰装置によれば、弾性体及びダンパーの反力を受けるフレームをダンパー本体に兼ねさせたので、構造が簡素化して制振設計が容易に行えと共に、重錘も軽いものが使用できるようになる。加えて、構造の簡素化により、桁幅の狭い橋桁にも設置することができる。

【0030】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバーの枢支部及び必要に応じてリンクの枢支部に転がり軸受を介設すれば、レバーが回転する際の抵抗がより少なくなるので、より設計値に近い振動減衰効果が得られるようになる。

【0031】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバーとロッドの枢支部、或いは、レバーとロッドに枢支されたリンクの枢支部に球面転がり軸受を介設すれば、橋台又は橋脚と橋桁に上下方向の相対変位があった

場合の追従が可能となり、制振装置の所期の機能を満足することができる。

【0032】また、本発明に係る橋桁の振動減衰装置における制振装置の移動を転がり軸受を用いた車輪によって行えば、制振装置の移動時における抵抗を最大限減少させることができるので、振動減衰効果の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1における本発明に係る橋桁の振動減衰装置のレバー方式の力学モデルを示した平面図で、

(a)は中立時、(b)は振動発生時を示す図である。

【図2】請求項1における本発明に係る橋桁の振動減衰装置のリンク方式の力学モデルを示した平面図で、

(a)は中立時、(b)は振動発生時を示す図である。

【図3】請求項5における本発明に係る橋桁の振動減衰装置の具体的モデルを示した平面図である。

【図4】図3の矢視A-A図である。

【図5】(a)は図3の矢視B-B図、(b)は図3の矢視C-C図である。

【図6】図3におけるレバー部近傍を拡大した図で、

(a)は平面図、(b)はレバーを側面方向から見た図である。

【図7】(a)は図6の矢視A-A図、(b)は図6の矢視B-B図である。

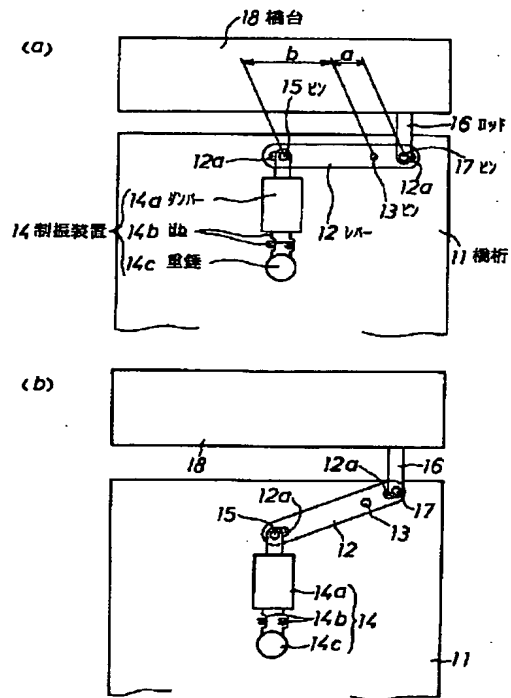
【図8】図3における制振装置の車輪部の拡大断面図である。

【図9】従来の橋桁の振動減衰装置の一実施例の力学モデルを示した図である。

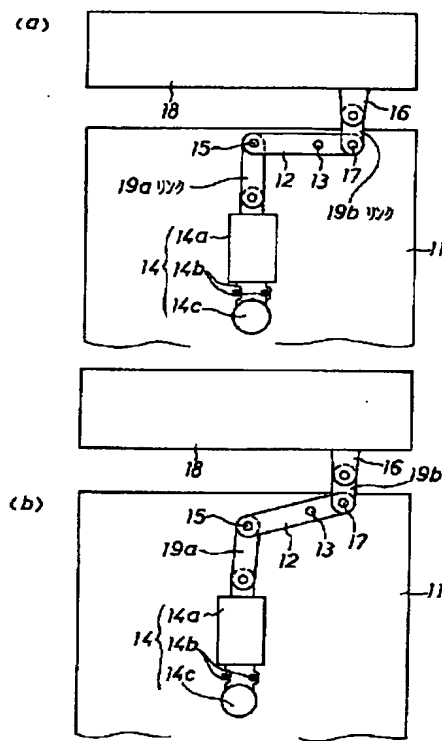
【符号の説明】

- 11 橋桁
- 12 レバー
- 13 ピン
- 14 制振装置
- 14a ダンパー
- 14b ばね
- 14c 重錘
- 14d 転がり軸受
- 14e 車輪
- 14f ゴムパッド
- 15 ピン
- 16 ロッド
- 17 ピン
- 18 橋台
- 19a リンク
- 19b リンク
- 20 ブラケット
- 21 球面転がり軸受
- 21a 転がり軸受
- 21b 転がり軸受

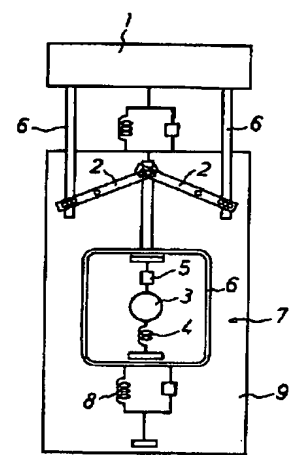
【図1】



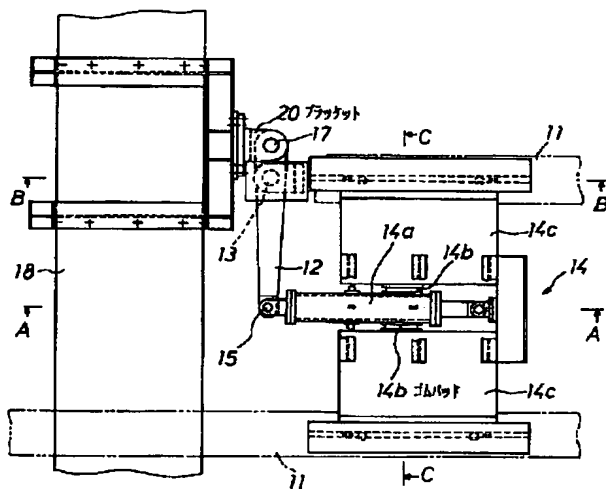
【図2】



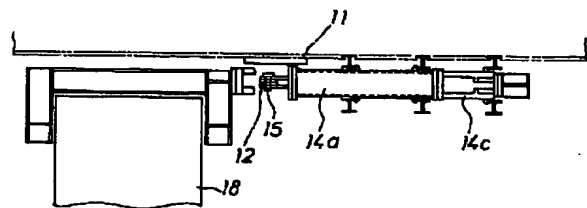
【図9】



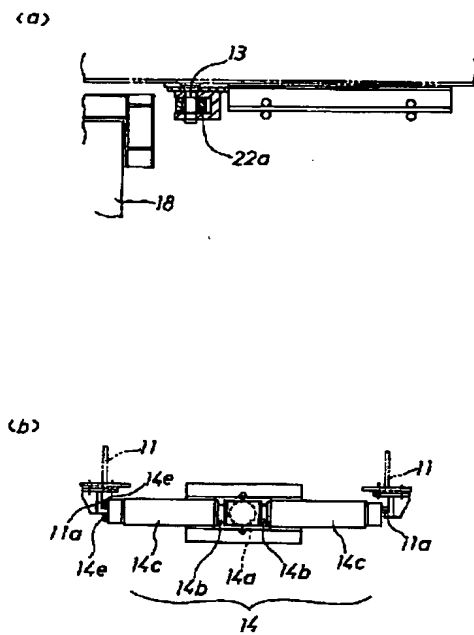
【図3】



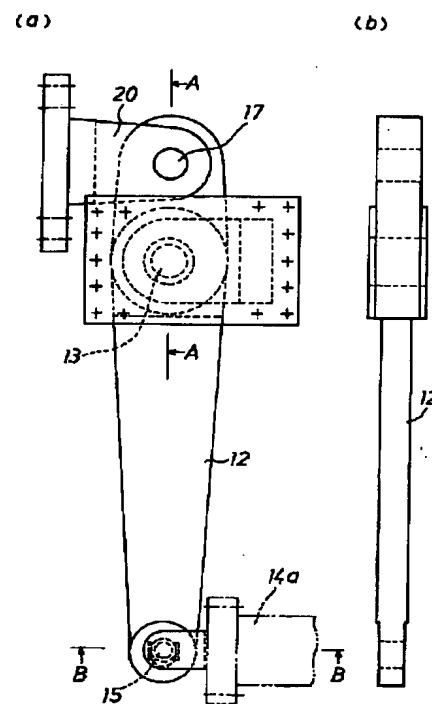
【図4】



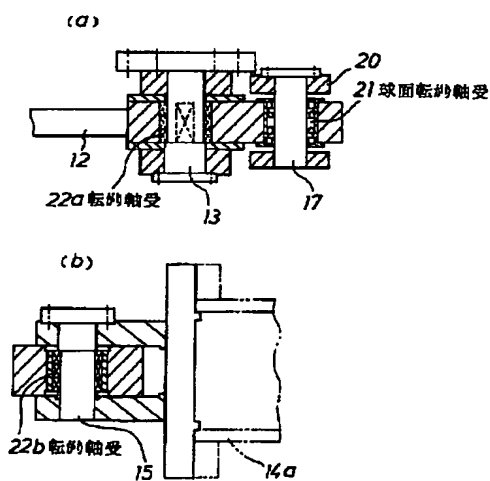
【図5】



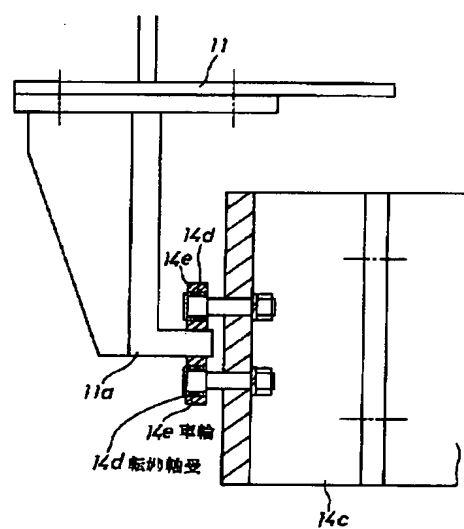
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 井澤 衛
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内

(72)発明者 利根川 太郎
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 武良
大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号
住金デザインアンドエンジニアリング株
式会社内

(72)発明者 鈴木 猛康
茨城県つくば市大字鬼ヶ窪1043 株式会社
熊谷組技術研究所内

(72)発明者 金子 誉
茨城県つくば市大字鬼ヶ窪1043 株式会社
熊谷組技術研究所内

(72)発明者 勝川 藤太
茨城県つくば市大字鬼ヶ窪1043 株式会社
熊谷組技術研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.